FICHE TECHNIQUE

GÉNIES OLS AGRICOLE

COMMANDE N° 06-002

JANVIER 2006

AGDEX 720/538

Ontario Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs

CONSTRUCTION D'UNE STRUCTURE PERMANENTE DE STOCKAGE DE MATIÈRES NUTRITIVES LIQUIDES OU D'EAUX DE RUISSELLEMENT EN BÉTON OU EN ACIER

D. Hilborn et J. Johnson

Les pages qui suivent contiennent des recommandations sur la construction de structures de stockage de matières nutritives liquides ou d'eaux de ruissellement, qui respectent les exigences de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs* (LGEN) et de son règlement d'application (Règl. de l'Ont. 267/03), tel qu'il a été modifié jusqu'au Règl. de l'Ont. 511/05 (ci-après le « Règlement »). La *figure 1* illustre le type de structure dont il est ici question.

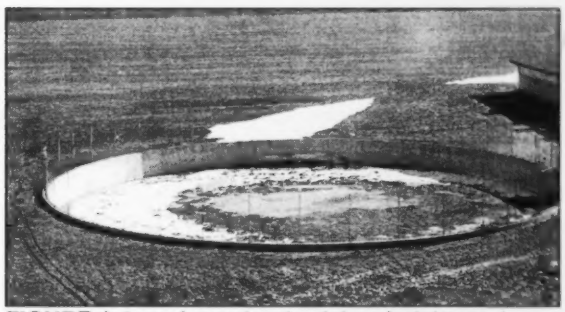

FIGURE 1. Les réservoirs circulaires à ciel ouvert conçus pour le stockage de liquides sont fréquemment utilisés sur les fermes pour stocker le fumier d'élevage.

PORTÉE

La présente fiche technique s'applique aux structures de stockage permanentes en acier, en béton ou en un matériau équivalent, ayant :

- une capacité de stockage de 14 jours ou plus (selon le volume de fumier produit);
- une profondeur maximale de matières nutritives liquides de 100 mm (4 po) ou plus.

POINTS CLÉS

- Un permis de construire est exigé pour la construction de toute structure permanente (autre qu'en terre) servant au stockage de matières nutritives liquides (p. ex. fumier).
- Au moins deux niveaux de protection de l'eau souterraine sont exigés pour ces structures.
- La partie hors-sol de la structure doit être pourvue d'un système de confinement secondaire, être renforcée ou être entourée d'éléments paysagers appropriés.
- L'essentiel des travaux de construction de la structure doit s'effectuer sous la supervision d'un ingénieur. Certains aspects de la conception peuvent nécessiter l'intervention d'un géoscientifique professionnel.
- Il importe de respecter les distances de retrait des éléments sensibles tels que puits, eaux de surface et utilisations conflictuelles.
- Retirer tout drain souterrain perforé à proximité de la structure, à moins qu'il ne soit nécessaire comme drain de fondation.
- Tout élément de l'installation fait de terre doit être conçu et construit dans le respect des normes de construction des structures en terre (voir la fiche technique du MAAARO n° 06-006, *Construction d'une structure permanente de stockage d'éléments nutritifs liquides ou d'eaux de ruissellement en terre*, ou toute autre norme applicable).

2007-03662/

DIMENSIONNEMENT

Si la ferme est soumise au règlement, la capacité de stockage minimale doit permettre d'accueillir :

- le volume total de fumier et de litière produit pendant 240 jours[1] par les installations d'élevage connexes, sous réserve des exceptions suivantes :
  - l'agriculteur envoie une partie du fumier à un courtier, auquel cas la capacité de stockage combinée du courtier et de l'agriculteur est de 240 jours (p. ex. une capacité de 180 jours suffirait à un éleveur de pondeuses qui aurait signé une convention avec un courtier ayant une capacité de stockage de 60 jours);
  - la période d'utilisation d'un bâtiment d'élevage est inférieure à 240 jours (p. ex. si un parc d'engraissement de bovins de boucherie abrite les animaux pendant 180 jours seulement, du 1er novembre au 1er mai, moment de la mise au pâturage, une capacité de seulement 180 jours suffirait);
  - le plan de gestion des éléments nutritifs (PGEN) de l'agriculteur lui permet de disposer d'une moins grande capacité de stockage (p. ex. le PGEN démontre que le fumier peut être épandu à une fréquence inférieure à 240 jours). NOTA : cette disposition s'applique dans le cas du stockage de fumier liquide, à la condition que le nombre d'animaux d'élevage sur l'unité agricole n'ait pas augmenté depuis le 30 septembre 2003; ou
  - la stratégie de gestion des éléments nutritifs du producteur prévoit des transferts de matières nutritives (p. ex. un producteur laitier transfère son fumier tous les trois mois à une autre unité agricole, ce qui fait que la capacité de stockage de la structure se limite à trois mois);
- des précipitations de 2,27 mm/jour qui tombent directement sur une structure à ciel ouvert (p. ex. si la structure est conçue en fonction d'une capacité de 240 jours, il faudra ajouter les précipitations, à raison de 2,27 mm/jour x 240 jours, soit 0,55 m);
- une hauteur de revanche[2] de 0,3 m.

CHOIX DE L'EMPLACEMENT

Voici les critères à respecter :

- **Distance de retrait d'un puits** — Le Règlement exige que les structures nouvelles ou agrandies soient distantes d'au moins :
  - 15 m de tout puits d'une profondeur minimale de 15 m qui a été foré à la sondeuse et qui est doté d'un tubage étanche jusqu'à une profondeur d'au moins 6 m;
  - 100 m d'un puits municipal; et
  - 30 m de tout autre puits.

- **Exigences visant les voies d'écoulement** — Le Règlement précise que les structures nouvelles ou agrandies doivent être distantes d'au moins 50 m de toute eau de surface ou entrée de drain, ou qu'elles doivent en être séparées par une voie d'écoulement d'au moins 50 m (164 pi). La longueur de la voie d'écoulement est la distance que les liquides doivent parcourir entre la structure et l'eau de surface ou un drain souterrain. Il n'est pas nécessaire que la voie d'écoulement suive une trajectoire rectiligne; voir l'illustration à la *figure 2*.

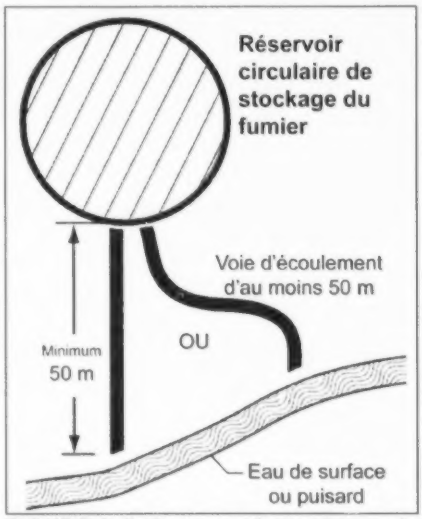

FIGURE 2. Il n'est pas nécessaire que la voie d'écoulement suive un tracé rectiligne. Celle-ci permet de maîtriser l'écoulement de l'effluent en cas de débordement.

- **Limite d'inondation centennale** — En vertu du Règlement, nul ne peut construire une installation permanente de stockage d'éléments nutritifs en deçà de la limite d'inondation centennale établie (le cas échéant) par la municipalité ou l'office de protection de la nature, à moins que ne soit délivré un permis en application de l'article 28 de la *Loi sur les offices de protection de la nature*.

- **Tuyaux de drainage (champs)** — Localiser, intercepter et enlever tous les drains perforés situés dans un rayon de 15 m (50 pi). Rediriger l'écoulement des drains agricoles souterrains ou des drains municipaux canalisés, dans le sens opposé à celui de l'installation.

---

[1] Le calcul des volumes de fumier et de litière produits repose sur les données du tableau 3.1 du Protocole de gestion des éléments nutritifs (les calculs réalisés par le logiciel MSTOR élaboré par le MAARO tiennent compte de ces données).

[2] La revanche correspond au rehaussement nécessaire pour tenir compte des vagues causées par le vent et l'agitation du réservoir, et pour servir de facteur de sécurité dans l'éventualité de précipitations extrêmement abondantes, de fuites dans le réseau d'alimentation en eau, etc. Cette hauteur s'ajoute à la profondeur nominale requise pour contenir fumier, litière et précipitations.

- **Tuyaux de drainage (structures)** — Voici deux façons de gérer l'eau provenant d'un drain de fondation perforé situé à moins de 15 m d'une structure de stockage de fumier :
  - Si un drain entoure la structure, installer un poste d'observation et d'arrêt permettant d'interrompre l'écoulement avant l'entrée dans un autre réseau de drainage ou une eau de surface. Ce puisard spécial a deux fonctions : déceler les fuites de la structure de stockage vers les drains de fondation, et interrompre l'écoulement et intervenir pour détecter et colmater des fuites. La *figure 3* illustre un poste d'observation et d'arrêt utilisé pour fournir un accès au tuyau de drainage.
  - Recueillir l'effluent du drain de fondation et l'évacuer vers un réseau de traitement.

DISTANCES DE RETRAIT NON PRÉCISÉES DANS LE RÈGLEMENT

Formule de calcul des DMS II :

- La formule de calcul des distances minimales de séparation II a été établie pour déterminer les distances minimales entre des structures permanentes de stockage de fumier ou des installations d'élevage que l'on se propose de construire, d'agrandir ou de transformer, et des aménagements existants ou autorisés (p. ex. habitations voisines, lignes de démarcation du lot, réserves routières ou aires zonées résidentielles).
- La formule de calcul des DMS II s'applique lorsqu'un permis de construire est exigé. En vertu des pratiques de gestion optimales, il est recommandé d'appliquer la formule de calcul des DMS II à tous les cas, tel qu'il est prévu dans la politique 1.1.4.1(c) de la Déclaration de principes provinciale (2005) :
  - « Les nouvelles utilisations du sol, notamment la création de lots, et les installations à bétail nouvelles ou agrandies se conforment aux formules de séparation par une distance minimale. »
- Une « installation d'élevage » est définie dans les Directives de mise en œuvre de 2005 comme suit :
  - « Un ou plusieurs bâtiments d'élevage ou structures permanentes qui comportent des parties occupées par des animaux d'élevage, destinées à garder ou à abriter des animaux d'élevage. Une installation d'élevage comprend également toutes les structures de stockage de fumier/matières et des digesteurs anaérobies. »
- Pour plus d'information, communiquer avec un consultant en gestion des éléments nutritifs ou un ingénieur du MAAARO.

Autres distances de retrait municipales

Se renseigner auprès de la municipalité sur les autres distances de retrait à respecter.

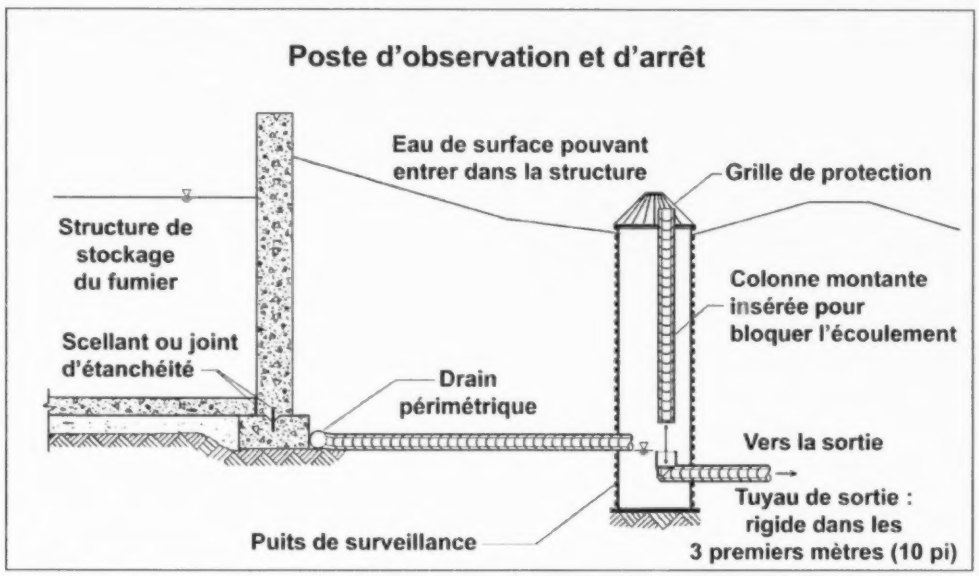

FIGURE 3. Un poste d'observation et d'arrêt permet, au besoin, d'accéder au drain périmétrique, d'observer l'écoulement et de l'interrompre s'il semble contaminé, puis de prendre les mesures qui s'imposent.

INTERVENTION DE PROFESSIONNELS

Aux fins de la construction ou de l'agrandissement d'une structure permanente de stockage d'éléments nutritifs liquides, le Règlement rend obligatoire l'intervention de professionnels pour les activités suivantes :

- **Conception** — La conception de la nouvelle structure ou de la structure agrandie et de tout système de surveillance doit être confiée à un ingénieur.

- **Étude du site** — Une étude de caractérisation du site doit être effectuée par un ingénieur ou un géoscientifique professionnel.

- **Supervision** — La construction ou l'agrandissement doit s'effectuer sous la supervision d'un ingénieur. Cette supervision est d'une grande importance dans le cas de la construction d'une structure de stockage de fumier ou d'éléments nutritifs liquides.

- **Certificat d'engagement** — L'ingénieur doit signer le certificat d'engagement de l'ingénieur (voir annexe B) avant le début des travaux. Le producteur est tenu de joindre ce document à sa stratégie de gestion des éléments nutritifs.

- **Exigences supplémentaires** — Voici un aperçu des autres exigences municipales ou provinciales :
  - Dans le cas d'une structure permanente de stockage d'éléments nutritifs liquides, la démarche menant à l'obtention du permis de construire comprend la production d'un plan d'ingénieur respectant les exigences du Code du bâtiment de l'Ontario et celles du Code canadien de construction de bâtiments agricoles.

CRITÈRES IMPOSÉS PAR LE RÈGLEMENT :

- **Conception générale** — L'installation [comprend les réseaux de plomberie servant au transfert du fumier ou des éléments nutritifs liquides] « est conçue pour minimiser les déversements et la corrosion et pour être solide et sûre » [Règlement, alinéa 71(1)(b)].

- **Stratégies structurales** — La *figure 4* présente les stratégies structurales qui, selon les conditions de sol environnantes, permettent d'obtenir les deux couches de protection réglementaires.

- **Planchers de béton** — Les planchers de béton doivent avoir au moins 125 mm d'épaisseur, à moins que l'ingénieur ne précise une épaisseur différente.

- **Calculs relatifs à la structure** — Le concepteur est tenu d'appliquer un coefficient de risque de 1,0 à la conception d'installations permanentes de stockage d'éléments nutritifs liquides. Par comparaison, les ingénieurs appliquent couramment un coefficient de risque de 0,8 à la conception d'autres structures agricoles à faible densité humaine.

- **Type de béton** — Si du béton est utilisé, celui-ci doit être fort et suffisamment durable pour résister aux conditions environnementales auxquelles il est soumis et pour protéger l'acier d'armature (le cas échéant) d'un environnement pouvant être corrosif.

- **Étude du site** — Une étude de caractérisation du site est exigée pour toutes les structures permanentes de stockage de fumier ou d'autres éléments nutritifs liquides (voir annexe A).

- **Système de confinement secondaire** — Si le niveau de liquide dans la structure de stockage est partiellement ou entièrement situé au-dessus de la surface du sol, voici les choix possibles :
  - un ingénieur applique un facteur de charge de 1,5 ou d'une autre valeur qu'il juge à propos. Ce facteur de charge augmente le facteur de sécurité pour l'ensemble de la structure;
  - un ingénieur précise que les caractéristiques de la structure de stockage et les éléments paysagers entourant l'installation sont tels qu'il n'est pas nécessaire d'aménager un système de confinement secondaire;
  - la partie surélevée de l'installation est pourvue d'un système de confinement secondaire d'une capacité équivalente à 110 % du volume de cette partie.

- **Revêtements** — Les conditions de certains sites exigent de l'ingénieur qu'il prévoie des revêtements synthétiques, géosynthétiques ou de sol compacté. Les particularités de l'installation d'un revêtement sont précisées dans le Règlement. Par exemple, celui-ci précise que les revêtements doivent être continus sous le plancher et les semelles de l'installation et qu'ils doivent se prolonger le long de la paroi jusqu'au niveau de la surface du sol. Des matériaux différents peuvent être employés pourvu que l'ingénieur les prescrive et en supervise l'utilisation.

- **Systèmes de transfert** — Tous les raccords de tuyauterie dans un système de transfert d'éléments nutritifs liquides doivent posséder des joints d'étanchéité spécialement conçus et compatibles avec le matériau de tuyauterie.
  - Si des tuyaux pénètrent dans une installation permanente de stockage de fumier liquide, une membrane étanche ou un joint d'étanchéité

flexible doit être installé entre le tuyau et le plancher ou la paroi du réservoir de stockage, comme collier anti-fuites.

- Tout système de transfert qui présente un risque de refoulement vers la pompe ou le réservoir de vidange doit être pourvu d'un robinet primaire et d'un robinet secondaire.
- Les systèmes de transfert par le plancher doivent être dotés d'un plancher en béton à même de capter le volume anticipé de liquides et de le transférer à une installation de stockage. Ne font pas partie d'un système de transfert par le plancher :
  - les aires de logement du bétail situées à l'intérieur d'un bâtiment d'élevage, qui ne sont pas conçues pour recueillir du fumier liquide;
  - les aires situées sous les logettes de vaches laitières;
  - les aires renfermant les mangeoires;
  - les planchers situés sous les aires d'accumulation de fumier solide.

- **Ventilation** — Tous les systèmes de stockage recouverts doivent comporter un système de ventilation mécanique ou naturel destiné à prévenir l'accumulation de gaz corrosifs ou dangereux.

Autre solution de conception — Un ingénieur peut dessiner une structure équivalente aux structures prévues dans la LGEN ou le Règlement ou faite de matériaux équivalents à ceux que prévoit cette législation.

La présente fiche technique a été rédigée par **Don Hilborn**, ing., Woodstock, MAAARO, et **John Johnson**, ing., London, MAAARO, puis révisée par les ingénieurs du MAAARO que voici : **Harold Cuthbertson**, ing., Brighton; **Hugh Fraser**, ing., Vineland Station; **Harold House**, ing., Clinton; **Kevin McKague**, ing., Woodstock; et **Robert Stone**, ing., Brighton.

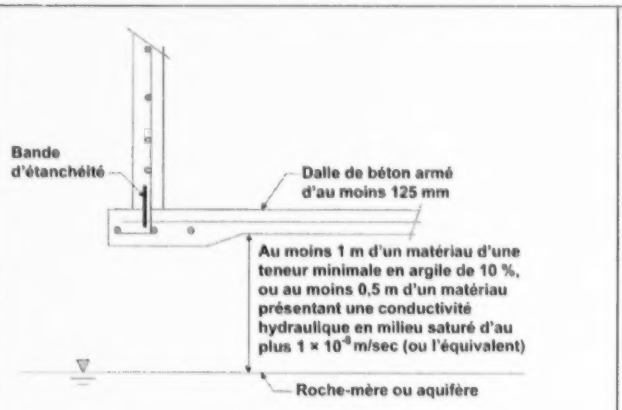

Diagramme 1 — Plancher en béton armé, non revêtu.

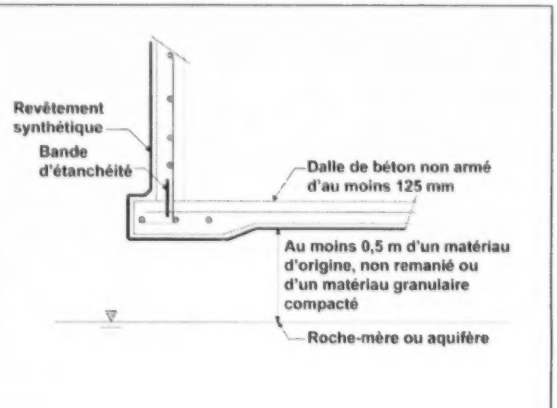

Diagramme 2 — Plancher en béton armé, revêtu.

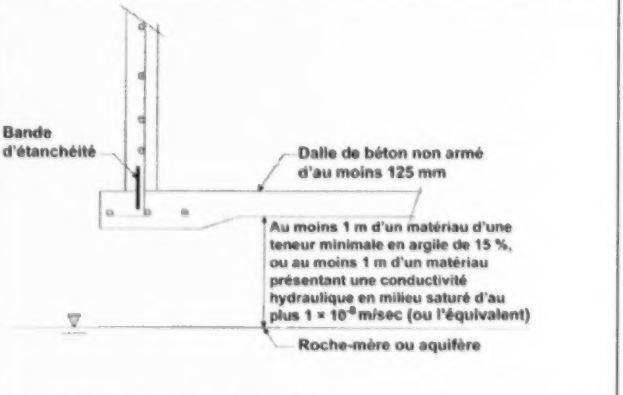

Diagramme 3 — Plancher en béton non armé, non revêtu.

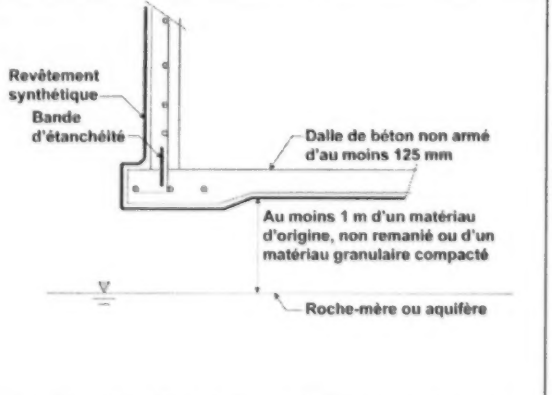

Diagramme 4 — Plancher en béton non armé, revêtu.

FIGURE 4. Résumé des stratégies structurales envisageables, selon les conditions du site. Une étude de caractérisation du site détermine la protection naturelle des eaux souterraines qu'offre le site.

ANNEXE A : CRITÈRES D'UNE ÉTUDE DE CARACTÉRISATION DU SITE PRÉVUS PAR LE RÈGLEMENT

L'étude de caractérisation du site détermine, pour toute nouvelle structure permanente de stockage de fumier liquide, quelle protection offre l'environnement naturel sur le site proposé. Une étude de caractérisation du site précise entre autres le type de sol et l'emplacement de la nappe phréatique. Lorsqu'à l'état naturel, le site n'offre pas une protection suffisante des eaux souterraines et des eaux de surface, il peut être nécessaire d'utiliser un revêtement synthétique, un revêtement géo-synthétique ou un revêtement de sol compacté (habituellement d'argile) pour améliorer la protection offerte.

Le Règlement oblige à confier l'évaluation du site à un ingénieur ou à géoscientifique professionnel. Le MAAARO publie une liste partielle des cabinets d'ingénieurs ou de géoscientifiques qui travaillent en agriculture. Ces personnes prélèvent des échantillons de sol, étudient l'emplacement des nappes d'eaux souterraines permanentes qui sont présentes à l'état naturel ou qui ont été aménagées. Ces prélèvements peuvent être réalisés à l'aide d'une foreuse ou d'une pelle rétrocaveuse. La machinerie utilisée doit permettre de forer ou d'excaver à une profondeur de 1,5 m sous le point le plus bas de l'excavation nécessaire à la structure. Si le plancher de la structure doit être fait de terre battue, la profondeur du forage doit être de 2,5 m sous le point le plus bas de l'excavation nécessaire à la structure. Il faut au moins un trou d'essai par 1 000 m^2 de surface de plancher de l'installation projetée. L'ingénieur ou le géoscientifique peut exiger que soient prélevés davantage d'échantillons, selon les conditions du site.

Les échantillons de sol doivent être évalués par un laboratoire géotechnique qui déterminera les propriétés physiques du sol. L'évaluation géotechnique déterminera si le sol fournit un niveau de protection équivalent à celui que prévoient les lignes directrices du MAAARO. Voici quelles sont ces lignes directrices :

- La conductivité hydraulique du sol en milieu saturé est une mesure de la vitesse à laquelle l'eau et les éléments nutritifs s'infiltrent dans le sol. Plus l'infiltration est lente, plus l'environnement se trouve protégé. Un sol sûr en termes de conductivité hydraulique est un sol présentant une conductivité hydraulique en milieu saturé d'au plus 1×10^{-8} m/sec. Voici les différentes façons d'établir la conductivité hydraulique du sol en milieu saturé :
  - méthodes normales d'essai sur place ou en laboratoire conformes aux normes de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) ou de l'Association canadienne de normalisation (CSA);
  - analyse granulométrique et données de l'essai d'Atterberg. Les matières doivent répondre aux critères minimaux suivants :

Analyse granulométrique

Teneur en particules fines :	≥ 50 %
Teneur en argile :	≥ 20 %
Teneur en sable :	≤ 45 %
Teneur en gravier :	≤ 50 %

Limites d'Atterberg

Indice de plasticité (IP) :	11 % ≤ IP ≤ 30 %
Limite de liquidité (LL) :	30 % ≤ LL ≤ 60 %

On peut aussi demander à un géoscientifique professionnel de fournir des données ou d'élaborer un plan qui assure une protection des eaux souterraines équivalente à celle qu'assure une construction respectant les critères qui précèdent.

Un volet important de l'étude de caractérisation du site consiste à déterminer la hauteur de la nappe phréatique aux abords de la structure de stockage des éléments nutritifs liquides qui est proposée. La hauteur de la nappe phréatique peut varier sur le site. Cette situation s'explique tantôt par des phénomènes naturels, tantôt par des aménagements. Il est déconseillé de construire une structure dont un point se situe sous la nappe phréatique. Parfois, une nappe phréatique peut être abaissée artificiellement par l'aménagement d'un réseau de drainage autour de la structure. Il faut alors prévoir un puisard de surveillance permettant de faire la preuve que la structure ne provoque aucune contamination directe de l'eau souterraine.

Dans des sols problématiques, la meilleure solution peut être d'utiliser un revêtement synthétique, géosynthétique ou de sol compacté pour assurer un confinement secondaire. Avec deux niveaux de protection de l'environnement, l'importance de la protection assurée par le site de l'éventuelle structure est moins critique.

ANNEXE B - CERTIFICAT D'ENGAGEMENT DE L'INGÉNIEUR — FORMULAIRE A

Projet : _____
Nom / site

Les présentes attestent que
je, soussigné, _____ _____ _____

Propriétaire Signature Date

comprends que je suis tenu en vertu de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs* de retenir les services d'un ingénieur pour des projets et des situations particulières.
Je confie donc la coordination et la réalisation de l'ensemble de la conception et l'examen général de la construction à l'ingénieur suivant :

_____ _____ _____

Nom de l'ingénieur Signature Date

ou

Je retiens les services des ingénieurs suivants afin qu'ils fournissent des services techniques pour les volets suivants de la conception et de l'examen de la construction :

Volet de la conception	Nom de l'ingénieur	Signature de l'ingénieur	Adresse	Téléphone
Étude de caractérisation du site — Données sur : couche sous-jacente du sol, propriétés du sol, emplacement de la nappe phréatique et de la roche-mère (si ces données sont critiques)				
Installations de stockage de liquides — Dessins et détails de conception en vue de la construction de l'installation				
Installations de stockage de solides — Dessins et détails de conception en vue de la construction de l'installation, le cas échéant				
Installations de stockage faites en terre — Dessins et détails de conception en vue de la construction de l'installation				
Revêtement synthétique ou naturel — Détails de conception et détails relatifs à l'inspection et aux contrôles d'étanchéité				
Systèmes de transfert — Dessins et détails de conception relatifs aux raccords, matériaux, etc.				

Connaissez-vous la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* de l'Ontario?

La *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs* (LGEN) de l'Ontario et le Règlement 267/03 régissent le stockage, la manutention et l'épandage des matières nutritives qui peuvent être épandues sur des terres agricoles cultivées. L'objectif est de protéger les ressources en eaux de surface et souterraines de l'Ontario.

Veuillez consulter le Règlement et ses protocoles pour connaître les modalités précises d'application de la LGEN. Les conseils contenus dans la présente fiche technique sont d'ordre pratique seulement. Pour toute question concernant vos obligations juridiques, adressez-vous à un avocat.

Pour de plus amples renseignements sur la LGEN, vous pouvez appeler la Ligne d'information sur la gestion des éléments nutritifs au 1-866-242-4460, envoyer un courriel à nman@omafra.gov.on.ca ou visiter le site *www.omafra.gov.on.ca*.

Les fiches techniques sont constamment mises à jour; assurez-vous d'avoir en main la version la plus récente.

Centre d'information agricole
1-877-424-1300
ag.info@omafra.gov.on.ca

www.omafra.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 06-001)

Ontario

012101006002